



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 01 906 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
F 16 H 45/02

②1 Aktenzeichen: 100 01 906.4
②2 Anmeldetag: 19. 1. 2000
④3 Offenlegungstag: 23. 8. 2001

DE 100 01 906 A 1

⑦1 Anmelder:
Mannesmann Sachs, AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦4 Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

⑦2 Erfinder:
Bauer, Thomas, 97633 Großbardorf, DE; Frey, Peter,
Dipl.-Ing. (FH), 97447 Gerolzhofen, DE; Hinkel,
Rüdiger, Dipl.-Ing. (FH), 97520 Röthlein, DE;
Koepke, Sven, Dipl.-Ing. (FH), 97262 Hausen, DE;
Rönnebeck, Ralf, Dipl.-Ing., 97453 Schonungen, DE

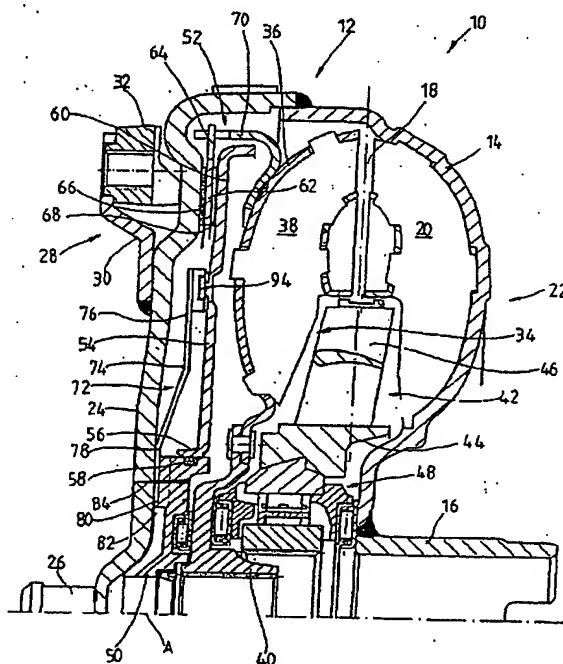
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 195 36 952 C2
DE 199 10 049 A1
DE 199 04 023 A1
DE 299 11 867 U1
DE 198 80 709
DE 195 81 383
US 59 64 329 A
WO 00 03 158 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hydrodynamische Kopplungseinrichtung

⑤7 Eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfasst eine Gehäuseanordnung (12), ein in der Gehäuseanordnung (12) bezüglich dieser um eine Drehachse (A) drehbar angeordnetes Turbinenrad (34), eine Überbrückungskupplungsanordnung (52), durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12) und dem Turbinenrad (34) herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (52) ein Kupplungselement (54) umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung (72) mit der Gehäuseanordnung (12) im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung (72) wenigstens ein elastisch verformbares Verbindungselement (74) umfasst, das mit der Gehäuseanordnung (12) einerseits und mit dem Kupplungselement (54) andererseits fest verbunden ist. Dabei ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Verbindungselement (74) mit der Gehäuseanordnung (12) in einem Bereich zwischen einander zugewandten Flächen (80, 82) eines Gehäuseelements (24) und eines mit dem Gehäuseelement (24) fest verbundenen Gehäuseabenelements (50) verbunden ist.



DE 100 01 906 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung bezüglich dieser um eine Drehachse drehbar angeordnetes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplungsanordnung, durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung ein Kupplungselement umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung mit der Gehäuseanordnung im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung wenigstens ein elastisch verformbares Verbindungselement umfasst, das mit der Gehäuseanordnung einerseits und mit dem Kupplungselement andererseits fest verbunden ist.

Aus der DE 195 81 383 T1 ist eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung bekannt, bei welcher eine Kupplungskomponente einer Überbrückungskupplungsanordnung, also beispielsweise ein Kupplungskolben, in seinem radial inneren Bereich axial beweglich, insbesondere abgedichtet, auf einem Gehäusenabenelement angeordnet ist. Im radial mittleren Bereich ist durch eine Verbindungsanordnung eine drehfeste Mitnahmeverbindung zwischen einem Gehäusedeckel der Gehäuseanordnung und dem Kupplungselement hergestellt. Zu diesem Zwecke ist ein elastisches Verbindungselement vorgesehen, das näherungsweise ringartig aufgebaut ist und von dem nach radial innen und in Umfangsrichtung einzelne Verbindungsarmabschnitte abstehen. Im Bereich der Verbindungsarmabschnitte ist eine Anbindung an das Kupplungselement durch Vernietung vorgesehen, im Bereich von dazwischen liegenden Körperabschnitten ist eine Nietanbindung an den Gehäusedeckel vorgesehen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung bereitzustellen, bei welcher der Vorgang des Zusammensetzens, insbesondere der Verbindung eines Kupplungselements mit der Gehäuseanordnung, vereinfacht werden kann.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung bezüglich dieser um eine Drehachse drehbar angeordnetes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplungsanordnung, durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung ein Kupplungselement umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung mit der Gehäuseanordnung im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung wenigstens ein elastisch verformbares Verbindungselement umfasst, das mit der Gehäuseanordnung einerseits und mit dem Kupplungselement andererseits fest verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist dann weiter vorgesehen, dass das wenigstens eine Verbindungselement mit der Gehäuseanordnung in einem Bereich zwischen einander zugewandten Flächen eines Gehäuseelements und eines mit dem Gehäuseelement fest verbundenen Gehäusenabenelements verbunden ist.

Da also die gehäuseseitige Anbindung des Verbindungselementes dort erfolgt, wo ohnehin eine Verbindung des Gehäuseelements mit dem Gehäusenabenelement hergestellt werden muss, kann beispielsweise der Vorgang der Verbin-

dung der drei Komponenten zusammengefasst werden bzw. es ist möglich, zwei dieser Komponenten als vormontierte Baugruppe bereitzustellen und dann mit der anderen zu kombinieren.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Verbindungselement mit einer ersten axialen Seite an dem Gehäuseelement anliegt, mit einer zweiten axialen Seite an dem Gehäusenabenelement anliegt, und dass das Gehäuseelement mit dem Verbindungselement und dem Gehäusenabenelement durch Verschweißung, vorzugsweise wenigstens einer Laserschweißnaht, oder Vernietung verbunden ist. Auf diese Art und Weise wird eine sehr stabil wirkende, gleichwohl sehr einfach herzustellende Verbindung bereitgestellt.

Alternativ ist es möglich, dass an dem wenigstens einen Verbindungselement eine erste Umfangsmitnahmeanordnung vorgesehen ist, dass an dem Gehäusenabenelement oder/und dem Gehäuseelement eine mit der ersten Umfangsmitnahmeanordnung in Mitnahmeformschlussverbindung stehende zweite Umfangsmitnahmeanordnung vorgesehen ist, und dass das Gehäuseelement mit dem Gehäusenabenelement durch Verschweißung, vorzugsweise wenigstens einer Laserschweißnaht, oder Vernietung verbunden ist. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die erste Umfangsmitnahmeanordnung in dem wenigstens einen Verbindungselement wenigstens eine Durchgriffsaussparung umfasst, in welche die vorzugsweise durch Umformung gebildete zweite Umfangsmitnahmeanordnung eingreift, und wenn das Gehäuseelement mit dem Gehäusenabenelement zumindest im Bereich der in die wenigstens eine Durchgriffsaussparung eingreifenden zweiten Umfangsmitnahmeanordnung verbunden ist.

Gemäß einer weiteren alternativen Ausgestaltungsvariante kann vorgesehen sein, dass das Gehäusenabenelement einen von dem Gehäuseelement in axialem Abstand liegenden Flächenbereich aufweist, und dass das wenigstens eine Verbindungselement mit dem Gehäusenabenelement im Bereich des Flächenbereichs verbunden ist. Hier kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Verbindungselement mit dem Gehäusenabenelement durch Vernietung oder Verschweißung, vorzugsweise Laserschweißen, verbunden ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung bezüglich dieser um eine Drehachse drehbar angeordnetes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplungsanordnung, durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung ein Kupplungselement umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung mit der Gehäuseanordnung im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung ein elastisch verformbares Verbindungselement umfasst, das mit der Gehäuseanordnung einerseits und mit dem Kupplungselement andererseits fest verbunden ist, wobei das Verbindungselement ringartig ausgebildet ist mit einem Ring-Körperbereich, von welchem Verbindungsarmabschnitte ausgehen, die an dem Kupplungselement oder einem Gehäuseelement festgelegt sind, wobei der Ring-Körperbereich an beiden radialen Seiten der Verbindungsarmabschnitte Körperbereichsabschnitte aufweist.

Auf diese Art und Weise wird eine sehr einfach aufzubauende, gleichwohl jedoch sehr stabil wirkende Verbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Kupplungselement bereitgestellt.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsarmabschnitte sich ausgehend vom Ring-Körperbereich zu einer Umfangskreislinie tangential erstrecken. Alternativ ist es möglich, dass die Verbindungsarmabschnitte sich ausgehend von dem Ring-Körperbereich näherungsweise in Umfangsrichtung erstrecken.

Gemäß einem weiteren alternativen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung bezüglich dieser um eine Drehachse drehbar angeordnetes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplungsanordnung, durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung ein Kupplungselement umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung mit der Gehäuseanordnung im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung wenigstens ein elastisch verformbares Verbindungselement umfasst, das mit der Gehäuseanordnung einerseits und mit dem Kupplungselement andererseits fest verbunden ist.

Dabei ist dann weiter vorgesehen, dass mit einem Gehäuseelement der Gehäuseanordnung eine Ankoppelanordnung zur drehfesten Kopplung der Gehäuseanordnung mit einem Antriebsorgan durch bereichsweise Umformung des Gehäuseelements verbunden ist, und dass das wenigstens eine Verbindungselement mit dem Gehäuseelement im Bereich wenigstens einer zur Verbindung des Gehäuseelements mit der Ankoppelanordnung gebildeten Umformung fest verbunden ist.

Hier kann also in ein- und demselben Bereich sowohl die Verbindung zwischen der Gehäuseanordnung und der Ankoppelanordnung als auch die Verbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Verbindungselement hergestellt werden. Dies vereinfacht den Aufbau, da der Vorgang des Zusammensetzens dreier Baugruppen zusammengefasst werden kann.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Verbindungselement wenigstens eine Durchgriffsaussparung aufweist, durch welche das Gehäuseelement mit seiner Umformung hindurchgreift und das wenigstens eine Verbindungselement an seiner vom Gehäuseelement abgewandten Seite hintergreift.

Eine sehr stabile Verbindung zwischen der Ankoppelanordnung und dem Gehäuseelement kann erhalten werden, wenn die Ankoppelanordnung mit einem zur Verbindung derselben mit dem Gehäuseelement umgeformten Bereich eine im Bereich der Umformung des Gehäuseelements gebildete Hinterschneidung hintergreift. Weiter kann die Stabilität erhöht werden, wenn die Ankoppelanordnung mit einem zur Verbindung derselben mit dem Gehäuseelement umgeformten Bereich in eine Durchgriffsaussparung des wenigstens einen Verbindungselements eingreift.

Auch im Bereich der Verbindung des wenigstens einen Verbindungselements mit dem Kupplungselement ist es aus Gründen der Stabilität und des einfachen Aufbaus bevorzugt, wenn das wenigstens eine Verbindungselement wenigstens einen Verbindungsarmabschnitt aufweist, in dessen Bereich es mit dem Kupplungselement verbunden ist, vorzugsweise durch Vernietung.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäusean-

nordnung bezüglich dieser um eine Drehachse drehbar angeordnetes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplungsanordnung, durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung ein Kupplungselement umfasst.

Dabei ist dann weiter vorgesehen, dass an der Gehäuseanordnung wenigstens ein elastisch verformbarer Reibflächenträger festgelegt ist, der mit einer Reibfläche einer Gegenreibfläche an der Gehäuseanordnung gegenüberliegt und durch das Kupplungselement in Richtung auf die Gegenreibfläche zu beaufschlagbar ist.

Der Reibflächenträger, welcher letztendlich auch eine Kopplung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Kupplungselement herstellt, ist beispielsweise als Blechstanzteil sehr leicht herzustellen und macht es überflüssig, am Kupplungselement mit hoher Präzision durch Umformung oder Nachbearbeitung eine Reibfläche vorzusehen.

Vorzugsweise ist hier vorgesehen, dass der wenigstens eine Reibflächenträger in einem radial inneren Bereich mit der Gehäuseanordnung vorzugsweise durch Vernietung verbunden ist und in einem radial äußeren Bereich die Reibfläche trägt oder aufweist.

Um den Fluidaustausch im Innenraum der hydrodynamischen Kopplungseinrichtung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der wenigstens Reibflächenträger in einem Bereich radial zwischen seiner Verbindung mit der Gehäuseanordnung und der Reibfläche wenigstens eine Fluiddurchtrittsöffnung aufweist.

Wie bereits vorangehend angesprochen, ist es vorteilhaft, wenn der wenigstens eine Reibflächenträger mit dem Kupplungselement axialfest oder/und drehfest verbunden ist. Auf diese Art und Weise wird im Drehbetrieb für definierte Trägheitsmomentenverhältnisse gesorgt.

Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Reibflächenträger in seinem Bereich radial außerhalb der Reibfläche mit dem Kupplungselement verbunden ist.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Reibflächenträger ringscheibenartig ausgebildet und vorzugsweise aus Blechmaterial hergestellt ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein an der Gehäuseanordnung bezüglich dieser um eine Drehachse drehbar angeordnetes Turbinenrad, eine Überbrückungskupplungsanordnung, durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung ein Kupplungselement umfasst.

Erfindungsgemäß ist dabei weiter vorgesehen, dass an dem Kupplungselement wenigstens ein elastisch verformbarer Gegen-Reibflächenträger festgelegt ist, der mit einer Gegen-Reibfläche einer Reibfläche an dem Kupplungselement gegenüberliegt und bei Beaufschlagung durch das Kupplungselement an der Gehäuseanordnung abstützbar ist.

Dabei ist vorzugsweise weiter vorgesehen, dass der Gegen-Reibflächenträger an der Gehäuseanordnung drehfest gehalten ist. Zu diesem Zwecke kann der Gegen-Reibflächenträger eine erste Mitnahmeanordnung aufweisen, die in Umfangsmithahmeverbindung mit einer zweiten Mitnahmeanordnung an der Gehäuseanordnung steht.

Diese drehfeste Verbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Gegen-Reibflächenträger ist vorzugsweise radial außerhalb der Gegen-Reibfläche des Gegen-Reibflächenträgers vorgesehen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung

dung sieht diese ein elastisches Verbindungselement vor zur im Wesentlichen drehfesten und axial beweglichen Verbindung eines Kupplungselementes einer Überbrückungskupplungsanordnung mit einer Gehäuseanordnung einer hydrodynamischen Kopplungseinrichtung, umfassend einen ringartigen Körperbereich und an dem ringartigen Körperbereich nach radial außen und in Umfangsrichtung verlaufende, gekrümmte Verbindungsarmabschnitte.

Es hat sich gezeigt, dass ein derartiges elastisches Verbindungselement für die im Betrieb auftretenden Belastungen besonders geeignet ist.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Verbindungsarmabschnitte von dem Körperbereich ausgehend eine abnehmende Breite aufweisen. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsarmabschnitte vom Körperbereich ausgehend eine abnehmende Krümmung aufweisen.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsförmungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer ersten Ausgestaltungsförmung;

Fig. 2 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer alternativen Ausgestaltungsförmung;

Fig. 3 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer alternativen Ausgestaltungsförmung;

Fig. 4 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer alternativen Ausgestaltungsförmung;

Fig. 5 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer alternativen Ausgestaltungsförmung;

Fig. 6 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer alternativen Ausgestaltungsförmung;

Fig. 7 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung gemäß einer alternativen Ausgestaltungsförmung;

Fig. 8 eine erste Ausgestaltungsförmung eines elastischen Verbindungselements;

Fig. 9 eine Ansicht des in Fig. 8 dargestellten Verbindungselements von radial außen;

Fig. 10 eine der Fig. 8 entsprechende Ansicht eines alternativen Verbindungselements;

Fig. 11 eine weitere Axialansicht eines alternativ ausgestalteten Verbindungselements;

Fig. 12 eine weitere alternative Ausgestaltungsförmung eines elastischen Verbindungselements; und

Fig. 13 eine weitere Teil-Längsschnittansicht einer alternativen Ausgestaltungsförmung einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung.

Mit Bezug auf die Fig. 1 wird im Folgenden eine erste Ausgestaltungsförmung einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung, hier am Beispiel eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers dargestellt, beschrieben. Der hydrodynamische Drehmomentwandler 10 umfasst eine allgemein mit 12 bezeichnete Gehäuseanordnung. Diese Gehäuseanordnung 12 weist eine Pumpenradschale 14 auf, die in einem radial inneren Bereich mit einer Pumpenradnabe 16 beispielsweise durch Verschweißung fest verbunden ist und an ihrer zum Innenraum 18 hin gewandten Seite eine Mehrzahl von Pumpenradschaufeln 20 trägt. Die Pumpenradschale 14 mit den daran getragenen Pumpenradschaufeln 20 und der Pumpenradnabe 16 bildet ein allgemein mit 22 bezeichnetes Pumpenrad.

Radial außen ist mit der Pumpenradschale 14 durch Ver-

schweißung ein Gehäusedeckel 24 fest verbunden. Der Gehäusedeckel 24 erstreckt sich nach radial innen und ist in seinem zentralen, der Drehachse A nahen Bereich an seiner Außenseite mit einem Lagerzapfen 26 durch Verbindung oder integrale Ausbildung fest verbunden. Dieser Lagerzapfen 26 kann in einer nicht dargestellten Lagerausnehmung einer Antriebswelle, beispielsweise Kurbelwelle, drehbar aufgenommen sein, um eine Zentrierung des Drehmomentwandlers 10 bezüglich der Antriebswelle zu erhalten. Ferner ist an der Außenseite des Gehäusedeckels 14 eine Ankoppelanordnung 28 vorgesehen, durch welche die Gehäuseanordnung 12 beispielsweise über eine Flexplatte oder dergleichen drehfest an die angesprochene Antriebswelle angebunden werden kann. Diese Ankoppelanordnung 28 umfasst beispielsweise ein ringartiges Trägerteil 30, das einerseits an den Gehäusedeckel 24 angeschweißt ist, und das andererseits eine Mehrzahl von Befestigungsmuttern 32 trägt. In diese Befestigungsmuttern 32 können dann die Flexplatte oder dergleichen an die Gehäuseanordnung 12 anbringende Schrauben eingeschraubt werden.

Im Innenraum 18 des Drehmomentwandlers 10 ist ferner ein Turbinenrad 34 angeordnet. Dieses umfasst eine Turbinenradsschale 36, das an einer dem Pumpenrad 22 zugewandten Seite eine Mehrzahl von Turbinenradschaufeln 38 trägt. Radial innen ist die Turbinenradsschale 36 mit einer Turbinenradnabe 40 beispielsweise durch Vernietung fest verbunden, wobei hier ggf. zwischen diesen beiden Komponenten ein Drehschwingungsdämpfer wirken kann.

Axial zwischen dem Pumpenrad 22 und dem Turbinenrad 34 liegt im radial inneren Bereich ein allgemein mit 42 bezeichnetes Leitradschalenpaar. Auf einem Leitradschalenpaar 44 sind mehrere Leitradschaufeln 46 getragen. Der Leitradschalenpaar 44 ist ferner über einen Freilauf 48 an einem nicht dargestellten Stützelement, beispielsweise einer Stützbohrwelle, abgestützt und ist bezüglich dieses Stützelements in einer Drehrichtung frei drehbar, gegen Drehung in der anderen Richtung jedoch blockiert. Axial ist das Leitradschalenpaar 42 beispielsweise im Bereich des Freilaufs 48 durch Lageranordnungen, beispielsweise Wälzkörperlager oder Gleitelementlager, am Pumpenrad 22 einerseits und an dem Turbinenrad 34 im Bereich der Turbinenradnabe 40 andererseits abgestützt. Die Turbinenradnabe 40 ihrerseits ist an der anderen axialen Seite axial an einer Gehäusenabe oder Deckelnabe 50 abgestützt. Diese ist an der Innenseite des Gehäusedeckels 24 angeordnet und wie nachfolgend beschrieben, mit diesem verbunden.

Der Drehmomentwandler 10 weist ferner eine Überbrückungskupplungsanordnung 52 auf. Diese umfasst einen Kupplungskolben 54 als axial bewegbares, im Wesentlichen jedoch mit der Gehäuseanordnung 12 drehfest verbundenes Kupplungselement. In seinem radial inneren Bereich ist mit einem zylindrischen Abschnitt 56 der Kupplungskolben 54 auf einer Außenumfangsfläche der Gehäusenabe 50 unter Zwischenlagerung eines Dichtungselements 58 axial bewegbar und fluiddicht geführt. Weiter außen weist das Kupplungselement 54 eine Reibfläche 60 auf, die einer Gegenreibfläche 62 an dem Gehäusedeckel 24 axial gegenüberliegt. Zwischen diesen beiden Flächen 60, 62 liegt eine Kupplungslamelle 64 mit ihren beiden Reibbelägen 66, 68. Die Kupplungslamelle 64 ist wiederum durch ein Mitnahmeelement 70 drehfest mit dem Turbinenrad 34 verbunden. Man erkennt also, dass hier zwei Flächenbereiche vorliegen, in welchen bei hergestelltem Überbrückungszustand oder bei Herstellung des Überbrückungszustands eine Reibkraft erzeugt wird. Es ist selbstverständlich möglich, mehrere derartige Flächenpaarungen vorzusehen, wenn beispielsweise mit dem Turbinenrad 34 mehrere derartige Lamellen 64 verbunden sind, zwischen welchen jeweilige mit der Ge-

häuseanordnung 12 drehfest verbundene Lamellen liegen.

Zur Herstellung einer drehfesten Verbindung zwischen dem Kupplungskolben 54 und der Gehäuseanordnung 12 ist eine Verbindungsanordnung 72 vorgesehen, die im Wesentlichen ein elastisches Verbindungselement 74 umfasst. Dieses Verbindungselement 74, das beispielsweise als Blechteil oder dergleichen ausgebildet ist, ist in seinem radial äußeren Bereich 76 beispielsweise durch Vernietung mit dem Kupplungskolben 54 verbunden, und ist in seinem radial inneren Bereich 78 axial zwischen zwei einander zugewandt positionierten Oberflächen 80, 82 der Gehäusenabe 50 einerseits und des Gehäusedeckels 24 andererseits angeordnet. Durch eine schematisch angedeutete Laserschweißnaht 84 wird eine feste Verbindung zwischen der Gehäusenabe 50, dem Verbindungselement 74 und dem Gehäusedeckel 24 hergestellt.

Eine Ausgestaltungsvariante eines derartigen Verbindungselements 74 ist in Fig. 11 dargestellt. Man erkennt, dass im radial inneren Bereich dieses Verbindungselement 74 einen Körperbereich 86 aufweist, von welchem sich nach radial außen hin einzelne Verbindungsarmabschnitte 88 erstrecken. Diese verlaufen zunächst ausgehend vom Körperbereich 86 näherungsweise nach radial außen, sind dann umgeknickt und erstrecken sich zu ihren freien Enden 90 hin im Wesentlichen in Umfangsrichtung. Im Bereich dieser freien Enden 90 sind jeweilige Durchtrittsöffnungen 92 vorgesehen, durch welche die die Anbindung an den Kupplungskolben 54 herstellenden Nietelemente hindurchgreifen können. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Nietelemente integral an den Kupplungskolben 55 angeformt sein können oder auch durch herkömmliche Niete oder Blindniete gebildet sein können.

Mit dem Körperbereich wird, wie in Fig. 1 erkennbar, das Verbindungselement 74 dann zwischen den beiden einander zugewandt positionierten Flächenbereichen 80, 82 angeordnet.

Eine abgewandelte Ausgestaltungsform eines derartigen Verbindungselements 74 ist in Fig. 12 dargestellt. Man erkennt, dass ausgehend vom Körperbereich 86 die Verbindungsarmabschnitte 88 sowohl nach radial außen als auch in Umfangsrichtung gekrümmt verlaufen. Die Breite dieser Verbindungsarmabschnitte, also beispielsweise gemessen durch den lokalen orthogonalen Abstand einer Außenkante derselben zu einer Längsmittellinie L derselben, nimmt ausgehend vom Körperbereich 86 zum Bereich des freien Endes 90 hinab. Ferner erkennt man, dass auch der Krümmungsradius dieser Verbindungsarmabschnitte 88, beispielsweise repräsentiert durch den Krümmungsradius der Längsmittellinie L derselben, ausgehend vom Bereich der Verbindung mit dem Körperbereich 86 abnimmt. Es hat sich gezeigt, dass diese in Fig. 12 dargestellte Ausgestaltungsvariante zur Aufnahme der im Betrieb auftretenden Drehmomente und Spannungen hervorragend ausgebildet ist so dass lokale Überbelastungen vermieden werden können.

Beim Zusammensetzen des in Fig. 1 dargestellten hydrodynamischen Drehmomentwandlers 10, insbesondere bei der Verbindung des Kupplungskolbens 54 mit der Gehäuseanordnung 12, kann dann wie folgt vorgegangen werden. Es wird zunächst in einem ersten Verfahrensschritt der Kupplungskolben 54 mit dem Verbindungselement 74 verbunden, selbstverständlich erst nachdem diese beiden Bauteile, beispielsweise durch Ausstanzen aus Blech oder/und Umformen, in der gewünschten Form bereitgestellt worden sind. Dieses Verbinden kann beispielsweise, wie bereits angemerkt, durch Vernietung mittels am Kupplungskolben 54 integral angeformter Nietelemente 94 erfolgen. In einem zweiten Verfahrensschritt werden dann der Gehäusedeckel 24, die vorgefertigte Baugruppe, bestehend aus Kupplungs-

kolben 54 und Verbindungselement 74, und die Gehäusenabe 50 zusammengeführt und relativ zueinander so positioniert, wie in Fig. 1 dargestellt. In einem dritten Verfahrensschritt werden dann der Gehäusedeckel 24, das Verbindungselement 74 im Körperbereich 86 und die Gehäusenabe 50 miteinander fest verbunden, beispielsweise durch eine einzige Laserschweißnaht. Hier wäre grundsätzlich auch das Einbringen von Nietelementen und dergleichen denkbar. Das Einbringen einer durch alle diese drei Bauteile hindurchgehenden Laserschweißnaht hat jedoch den Vorteil, dass keine Dichtigkeitsprobleme erzeugt werden.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass es eine selbstverständliche Maßnahme ist, dass vor dem Einlegen des Kupplungskolbens 54 in den Gehäusedeckel 24 auch die Lamelle oder die Lamellen 64 zwischen diesen beiden Komponenten positioniert werden müssen. Werden zur Verbindung des Verbindungselements 74 mit dem Kupplungskolben 54 beispielsweise Blindniete eingesetzt, so kann auch derart vorgegangen werden, dass zunächst der Gehäusedeckel 24 das Verbindungselement 74 und die Gehäusenabe 50 aneinandergelegt und miteinander verbunden, beispielsweise verschweißt werden, und dann, nachdem die Lamelle 64 eingelegt worden ist, wird der Kupplungskolben 54 aufgesetzt und mit dem Verbindungselement 74 vernietet.

Eine Abwandlung der in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltungsvariante ist in Fig. 2 dargestellt. Im Folgenden wird lediglich auf die Unterschiede im konstruktiven Aufbau und beim Zusammenfügen eingegangen. Man erkennt hier, dass das Kupplungselement 74 radial innen kürzer ist, so dass nunmehr der Gehäusedeckel 24 und die Gehäusenabe 50 radial innerhalb des Körperbereichs 86 mit ihren Flächen 82, 80 unmittelbar zur Anlage aneinander gelangen. In diesem Bereich der unmittelbaren Anlage, also radial innerhalb des Körperbereichs 86, wird dann auch die Schweißnaht 84 gebildet. Das Verbindungselement 74 wird dabei beim Zusammenfügen unter axialer Vorspannung zwischen dem Gehäusedeckel 24 und der Gehäusenabe 50 gehalten, so dass hier eine reibungskraftschlüssige Verbindung erzeugt wird. Ferner ist es möglich, den Innenumfangbereich des Körperbereichs 86 nicht rotationssymmetrisch auszugestalten und in entsprechender Weise die Gehäusenabe 50 mit einem axialen Ansatz zu versehen, so dass auch eine Formschlussverbindung zwischen dem Verbindungselement 74 und der Gehäusenabe 50 erzeugt wird.

Beim Aufbau dieser Ausgestaltungsform kann so vorgegangen werden, dass zunächst wieder das Verbindungselement 74 mit dem Kupplungskolben 54 beispielsweise durch Vernietung oder dergleichen verbunden wird, dann in einem nächsten Verfahrensschritt diese vorgefertigte Baugruppe mit dem Gehäusedeckel 24 und der Gehäusenabe 50 zusammengefasst wird und, unter Bereitstellung der angesprochenen axialen Vorspannkraft, dann der Gehäusedeckel 24 und die Gehäusenabe 50 miteinander verschweißt werden. Werden zur Anbindung des Kupplungskolbens 54 an das Verbindungselement 74 hier wieder Blindniete verwendet, so kann als letzte Verfahrensmaßnahme selbstverständlich auch wieder der Kupplungskolben 54 herangeführt und mit dem Verbindungselement 74 dann vernietet werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass zur Bereitstellung der axialen Elastizität und zur Erzeugung der Vorspannkraft, beispielsweise in eine Einrücklage oder eine Ausrücklage, das Verbindungselement 74, wie bereits angesprochen, aus einem elastischen Blechteil, beispielsweise aus Stahlblech, gebildet werden kann, das zusätzlich noch zumindest in seinem radial außen liegenden Bereich, also im Bereich der Verbindungsarmabschnitte 88, induktiv gehärtet werden kann. Ferner sei darauf hingewiesen, dass bei allen erfindungsgemäßen Ausgestaltungsformen ein Axialanschlag für

den Kupplungskolben 54 in einer Richtung auf das Turbinenrad 34 zu dadurch bereitgestellt werden kann, dass im Außenumfangsbereich der Gehäusenabe 50 ein Sicherungsring vorgesehen wird, der beispielsweise in eine Umfangsnut der Gehäusenabe 50 eingreift.

Eine weitere Abwandlung der in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltungsvariante ist in Fig. 3 gezeigt. Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante weist das Kupplungselement 74 im Körperbereich 86 eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Durchtrittsaussparungen 100 auf, die beispielsweise durch Öffnungen oder auch nach radial innen offene Ausnehmungen gebildet sein können. In diese Aussparungen 100 greifen beispielsweise im Gehäusedeckel 74 durch Umformung gebildete Ausformungen 102 ein und steilen somit eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungselement 74 und dem Gehäusedeckel 24 her.

Auch an der Gehäusenabe 50 können derartige Ausformungen vorgesehen sein. Im Bereich dieser Ausformungen liegen dann der Gehäusedeckel 24 und die Gehäusenabe 50 unmittelbar aneinander an und werden dort verschweißt. Die Verschweißung kann auf diesen Bereich der unmittelbaren Anlage beschränkt sein.

Zur Herstellung kann in einem ersten Verfahrensschritt dann wieder eine Verbindung zwischen dem Verbindungselement 74 und dem Kupplungskolben 54 geschaffen werden, danach werden der Gehäusedeckel 24, das Verbindungselement 74 und die Gehäusenabe 50 aneinander positioniert und beispielsweise durch axiales Prägen umgeformt. In einem dritten Verfahrensschritt werden dann diese drei Teile durch die Laserschweißnaht 84 miteinander verbunden, wobei eine materialschlüssige Verbindung vorzugsweise nur zwischen dem Gehäusedeckel 24 und der Gehäusenabe 50 erzeugt wird, während zum Verbindungselement 74 hin eine formschlüssige Mitnahmeverbindung besteht. Auch hier kann selbstverständlich der Kupplungskolben 54 erst nach dem Verbinden der Gehäusenabe 50 mit dem Gehäusedeckel 24 herangeführt und angekoppelt werden. Auch kann die Umformung des Gehäusedeckels 24 oder/und der Gehäusenabe 50 bereits vor dem Zusammenfügen mit dem Verbindungselement 74 erfolgen.

Eine weitere Ausgestaltungsvariante, bei welcher das Verbindungselement 74 im Bereich zweier sich axial gegenüberliegender Oberflächenbereiche 80, 82 der Gehäusenabe 50 bzw. des Gehäusedeckels 24 mit der Gehäuseanordnung 12 verbunden ist, ist in Fig. 4 dargestellt. Man erkennt hier, dass die beiden Oberflächenbereiche 80, 82 mit axialem Abstand zueinander vorgesehen sind, während die Gehäusenabe 50 lediglich in einem radial inneren bzw. radial mittleren Bereich unmittelbar am Gehäusedeckel 24 anliegt und dort durch Verschweißung, wie durch die Schweißnaht 84 angedeutet, am Gehäusedeckel 24 festgelegt ist. In ihrem Oberflächenbereich 80 weist die Gehäusenabe 50 beispielsweise durch Umformung gebildete Nietelemente 104 auf, welche entsprechende Öffnungen in dem Verbindungselement 74 durchsetzen und dann plattgedrückt sind. Auf diese Art und Weise wird eine feste Verbindung zwischen Verbindungselement 74 und Gehäusenabe 50 erzielt. Bei der Herstellung kann so vorgegangen werden, dass in einem ersten Verfahrensschritt der Kupplungskolben 54 mit dem Verbindungselement 74 verbunden, beispielsweise vernietet wird, worauf folgend in einem zweiten Verfahrensschritt diese Baugruppe dann durch die Vernietung im Bereich der Nietelemente 104 mit der Gehäusenabe 50 fest verbunden wird. Darauf folgend wird dann die Gehäusenabe 50 mit der daran getragenen Anordnung Verbindungselement 74 - Kupplungskolben 54 axial an den Gehäusedeckel 24 herangeführt und die Verbindung zwischen diesen beiden Komponenten beispielsweise durch Laserschweißung hergestellt.

Selbstverständlich kann auch hier der Kupplungskolben 54 insbesondere bei Einsatz von Blindnieten auch wieder nach der Herstellung dieser Schweißverbindung an das Verbindungselement 74 angebunden werden.

5 Eine alternative Ausgestaltungsform einer erfindungsge-
mäßigen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung ist in Fig.
5 dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschrie-
benen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion
entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter
10 Hinzufügung eines Anhangs "a" bezeichnet.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausgestaltungsvariante ist
die Verbindung zwischen dem als Kupplungselement die-
nenden Kupplungskolben 54a und dem Gehäusedeckel 24a
in einem radial mittleren Bereich derselben hergestellt.
15 Hierzu kann eine Verbindungsanordnung 72a mit einem
Verbindungselement 74a eingesetzt werden, wie es bei-
spielsweise in Fig. 8 und Fig. 9 gezeigt ist. Man erkennt,
dass das Verbindungselement 74a einen näherungsweise kreis-
ringartigen Körperbereich 86a aufweist, in welchen in Um-
fangsrichtung aufeinander folgend mehrere U-förmige Ein-
20 schnitte 110a eingebracht sind, welche letztendlich die in ei-
nem Endbereich an dem Körperbereich 86a angeschlosse-
nen Verbindungsarmabschnitte 88a bereitstellen. Diese wer-
den axial abgebogen, so wie in Fig. 9 erkennbar, um den
axialen Zwischenraum zwischen dem Gehäusedeckel 24a
25 und dem Kupplungskolben 54a zu überbrücken. Jeweils ra-
dial innerhalb und radial außerhalb der Verbindungsarmab-
schnitte 88a liegen jeweilige Materialabschnitte 116a, 118a
des Körperbereichs 86a, so dass hier eine an beiden radialen
Seiten der Verbindungsarmabschnitte 88a in Umfangsrich-
tung geschlossene Konfiguration des Körperbereichs 86a
mit entsprechender Stabilität bereitgestellt wird. In den Um-
fangsbereichen zwischen jeweiligen Verbindungsarmab-
30 schnitten 88a sind Durchtrittsöffnungen 112a vorgesehen,
durch welche hindurch sich Nietelemente zur Anbindung
des Verbindungselements 74a an den Gehäusedeckel 24a er-
strecken können. Diese Nietelemente 114a, welche in Fig. 5
erkennbar sind, können beispielsweise wieder an dem Ge-
häusedeckel 24a integral angeformt, beispielsweise durch
40 Prägung gebildete Nietelemente sein, die nach Hindurch-
führung durch die Öffnungen 112a in ihrem Kopfbereich
plattgedrückt werden können.

Beim Zusammensetzen dieser Ausgestaltungsvariante
kann so vorgegangen werden, dass zunächst in die Öffnun-
5 gen 92a jeweilige Nietelemente zur nachherigen Verbindung
mit dem Kupplungskolben 54a eingesetzt werden, und zwar
in der Form, dass bei Nieten herkömmlicher Bauform mit
einem Setzkopf dieser Setzkopf zum Gehäusedeckel 24a hin
weist. Danach wird das Verbindungselement 74a an den Ge-
häusedeckel 24a herangeführt, so dass die am Gehäusedeckel
24a gebildeten Nietelemente 114a die Öffnungen 112a
durchsetzen können. Diese Nietelemente werden dann zum
Erhalt der in Fig. 5 dargestellten Form plattgedrückt. Darauf
folgend wird dann der Kupplungskolben 54a aufgesetzt,
55 wobei die an dem Verbindungselement 74a zuvor angeord-
neten Nietelemente 120a dann entsprechende Öffnungen
122a im Kupplungskolben 54a durchsetzen. In einem weite-
ren Verfahrensschritt wird dann der Kupplungskolben 54a
mit dem Verbindungselement 74a dadurch vernietet, dass
60 bei Beaufschlagung durch ein Nietwerkzeug der Setzkopf
sich direkt am Gehäusedeckel 24a abstützt und der Schließ-
kopf dann an der anderen axialen Seite des Kupplungskol-
bens 54a gebildet wird. Bei diesem Nietvorgang wird in vor-
teilhafter Weise die elastische Verformbarkeit des Kupp-
65 lungskolbens 54a genutzt, da bei Erzeugung der axialen Be-
aufschlagung zwischen dem Kupplungskolben 54a und dem
Gehäusedeckel 24a auch nachdem der Kupplungskolben
54a an der Lamelle 64a angestoßen ist, noch ein geringer

Spalt verbleibt.

Eine abgewandelte Ausgestaltungsform des bei dieser Ausgestaltungsvariante einsetzbaren Verbindungselements 74a ist in Fig. 10 gezeigt. Man erkennt hier, dass, im Gegensatz zu der in Fig. 8 dargestellten Ausgestaltungsvariante, die U-förmigen Einschnitte 110a sich nicht tangential, sondern in Umfangsrichtung gekrümmt erstrecken, so dass entsprechend gekrümmte Verbindungsarmabschnitte 88a erzeugt werden.

Eine weitere alternative Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen hydrodynamischen Kopplungseinrichtung ist in Fig. 6 dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "b" beschrieben.

Man erkennt in Fig. 6, dass die Verbindungsanordnung 72b derart ausgestaltet ist, dass in deren Bereich sowohl eine Verbindung zwischen der Ankoppelanordnung 24b und der Gehäuseanordnung 12b als auch eine Verbindung zwischen dem Verbindungselement 74b und der Gehäuseanordnung 12b, insbesondere dem Gehäusedeckel 24b, erzeugt wird. Das Verbindungselement 74b kann beispielsweise so wie in den Fig. 8 und 10 dargestellt ausgebildet sein, wobei die Öffnungen 112a hier vorzugsweise etwas größeren Durchmesser aufweisen, um den nachfolgend beschriebenen Umformungsvorgang zu ermöglichen.

Zur Erzeugung dieser Verbindung wird wie folgt vorgegangen: Es werden der Gehäusedeckel 24b, der Träger 30b und das Verbindungselement 74b zunächst axial aufeinander gelegt. Danach wird durch Heranführung eines Werkzeugs eine axiale Presskraft erzeugt, durch welche einerseits der Gehäusedeckel 24b axial in die Öffnungen 112b eingepresst wird, um mit einem nietkopffartigen Materialabschnitt 130b das Verbindungselement 74b an der vom Gehäusedeckel 24b entfernt liegenden axialen Seite desselben zu hintergreifen. In diesen ungeformten Materialbereich 130b greift dann der Träger 30b mit einem bei diesem Umformvorgang gebildeten kopffartigen Materialabschnitt 132b ein, welcher Hinterschnidungen 134b, gebildet im Materialabschnitt 130b, hintergreift. Es ist somit auch eine axial formschlüssige Verbindung zwischen dem Träger 30b und dem Gehäusedeckel 24b bereitgestellt. Das Bilden dieser Hinterschnidungen 134b kann beispielsweise zunächst durch das axiale Drücken und dann das Verstemmen der Bauteile erzeugt werden. Entweder vor oder nach diesem Verbindenvorgang kann dann der Kupplungskolben 54b mit den Verbindungsarmabschnitten des Verbindungselements 74b verbunden, beispielsweise vernietet werden, wobei entweder so vorgegangen werden kann, wie vorangehend mit Bezug auf die Fig. 5 beschrieben, oder es können Blindniete eingesetzt werden, die erst nachher eingesetzt und umgeformt werden.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungsvariante einer hydrodynamischen Kopplungseinrichtung ist in Fig. 7 dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "c" beschrieben.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausgestaltungsvariante ist an dem Gehäusedeckel 24c beispielsweise wiederum durch die Nitelemente 114c ein Verbindungselement 74c angebracht, das gleichzeitig einen Reibflächenträger bildet und letztendlich die Reibfläche 60c trägt. Dieses Verbindungselement 74c ist beispielsweise scheibenartig ausgebildet und in die in Fig. 7 erkennbare Querschnittskonfiguration gepresst. Im radial inneren Bereich ist die Anbindung an den Gehäusedeckel 24c vorgesehen, im radial äußeren Bereich ist in einem näherungsweise radial sich erstreckenden Abschnitt die Reibfläche 74c vorgesehen, und davon radial au-

Berhalb ist beispielsweise in einem axial umbogenen zylindrischen Abschnitt 140c eine Verbindung zwischen dem Verbindungselement 74c und dem Kupplungskolben 54c hergestellt. Hier ist eine drehfeste Verbindung zwar nicht zwingend erforderlich, auf Grund der Massenträgheit des Kupplungskolbens 54 und der daraus sich möglicherweise ergebenden Relativbewegung zwischen dem Verbindungselement 74c und dem Kupplungskolben 54c vorteilhaft. Diese Verbindung kann beispielsweise durch in diesem Bereich 140c am Blechteil ausgeformte federungenartige Abschnitte erzielt werden, die in entsprechende Einsenkungen im Kupplungskolben 54c eingreifen. Es wird somit eine axial feste Verbindung zwischen dem Verbindungselement 74c und dem Kupplungskolben 54c erzielt, was auch zum Verhindern einer zu starken Bewegung des Kupplungskolbens 54c auf das Turbinenrad 34c zu vorteilhaft ist. In diesem Fall kann dann auf das Bereitstellen des bereits angesprochenen Sicherungselements im radial inneren Bereich verzichtet werden.

Da bei dieser Ausgestaltungsform das Verbindungselement 74c die Reibfläche 60c bereitstellt, kann auf eine entsprechend präzise Bearbeitung des Kupplungskolbens 54c verzichtet werden. Diese dient letztendlich nur nach Art eines Stempels dazu, das Verbindungselement 74c in seinem radial äußeren Bereich gegen die Lamelle 64c zu pressen.

Beim Zusammensetzen dieser Ausgestaltungsvariante kann derart vorgegangen werden, dass in einem ersten Verfahrensschritt, nachdem selbstverständlich wieder die Lamelle 64c eingelegt worden ist, das Verbindungselement 74c an den Gehäusedeckel 24c herangeführt wird und daran festgelegt, beispielsweise vernietet wird. Darauf folgend wird dann der Kupplungskolben 54c axial eingelegt und mit dem Verbindungselement 74c verbunden, beispielsweise durch die angesprochenen ineinander eingreifenden Verzahnungen, oder auch durch Vernietung im radial äußeren Bereich oder ggf. auch radial innerhalb der Reibfläche 60c.

Es sei darauf hingewiesen, dass zum Ermöglichen einer Fluidströmung beispielsweise von radial außen nach radial innen zwischen dem Gehäusedeckel 24c und dem Kupplungskolben 54c das Verbindungselement 74c eine oder mehrere Durchtrittsausparung 142c aufweisen kann. Es wäre auch daran zu denken, das Verbindungselement 74c lediglich in seinem radial äußeren Bereich als ringartiges Bauteil auszubilden, und dann nach radial innen abstehende Verbindungsarmabschnitte bereitzustellen, zwischen welchen hindurch ein Fluiddurchtritt stattfinden kann und welche dann an den Gehäusedeckel 24c angebunden werden.

Eine Abwandlung des in Fig. 7 dargestellten Prinzips ist in Fig. 13 dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "d" bezeichnet.

Man erkennt in Fig. 13, dass die Verbindungsanordnung 72d wieder ein beispielsweise ringscheibenartig ausgebildetes Verbindungselement 74d umfasst, das nunmehr in seinem radial inneren Bereich am Kupplungskolben 54d, beispielsweise durch Vernietung oder dergleichen, festgelegt ist. Nach radial außen hin verläuft dieses Verbindungselement 74d vom Kupplungskolben 54d weggekrümmt und liegt im Bereich der Reibbeläge 66d, 68d am Gehäusedeckel 24d an. An der dem Kupplungskolben 54d zugewandten Seite dieses Bereichs trägt das Verbindungselement 74d nunmehr die Gegen-Reibfläche 62d und bildet somit einen Gegen-Reibflächenträger. Axial zwischen diesem Bereich des Verbindungselements 74d, d. h. der Gegen-Reibfläche 62d desselben, und der Reibfläche 60d am Kupplungskolben 54d liegt die Lamelle 64d mit ihren Reibbeläge 66d, 68d.

Radial außerhalb der Gegen-Reibfläche 62d ist das Verbindungselement 74d axial abgekrümmt und weist in einem zylindrischen Abschnitt 150d eine erste Mitnahmeanordnung 152d auf, die beispielsweise in Form einer Mehrzahl von durch Umformung gebildeten nach radial außen abstehenden Vorsprüngen bzw. zwischen diesen gebildeten Einsenkungen bereitgestellt ist. Am Gehäusedeckel 24d ist eine zweite Mitnahmeanordnung 154d vorgesehen, die ebenfalls beispielsweise durch Umformung gebildete, nach radial innen abstehende Vorsprünge umfassen kann. Beim axialen Heranbewegen der aus Kupplungskolben 54d, Verbindungselement 74d und der dazwischen liegenden Lamelle 64d gebildeten Baugruppe greifen die beiden Mitnahmeanordnungen 152d, 154d ineinander ein und sorgen somit für eine drehfesteste Halterung des Kupplungskolbens 54d bezüglich der Gehäuseanordnung 12d. Um diesen Umfangsmitnahmeingriff beizubehalten, ist ein federzungenartig ausgebildeter Endabschnitt 156d des Verbindungselements 74d axial an der Pumpenradschale 14d abgestützt, d. h. im axialen Endbereich derselben, der dort in den Gehäusedeckel 24d eingreift. Es kann somit auf eine Schweiß- oder Nietverbindung zwischen dem Verbindungselement 74d und der Gehäuseanordnung 12d verzichtet werden.

Um beispielsweise durch Belagsnuten in den Reibbelägen 66d, 68d nach radial innen strömendes Fluid nicht an dieser Strömung zu hindern, weist das Verbindungselement 74d wieder Öffnungen 142d auf, die den Fluiddurchtritt nach radial innen ermöglichen.

Wird in dem zwischen dem Kupplungskolben 54d und der Pumpenradschale 14d gebildeten Volumenbereich der Fluiddruck gegenüber dem im zwischen dem Kupplungskolben 54d und dem Gehäusedeckel 24d gebildeten Bereich vorherrschenden Fluiddruck erhöht, so presst der Kupplungskolben 54d mit seiner Reibfläche 60d gegen die Lamelle 64d und beaufschlagt somit über die Lamelle 64d das Verbindungselement 74d im Bereich seiner Gegen-Reibfläche 62d. Dabei stützt sich dann das Verbindungselement 74d, das ansonsten axial federnd oder elastisch ausgebildet ist, an der Gehäuseschale 24d ab.

Es sei darauf hingewiesen, dass insbesondere bei den Ausgestaltungsformen gemäß den Fig. 7 und 13, jedoch auch bei den anderen Ausgestaltungsformen, die Reibfläche nicht unmittelbar körperlich an dem Kupplungskolben selbst vorgesehen sein muss, sondern beispielsweise auch an einem mit dem Kupplungskolben gemeinsam drehbaren und durch diesen axial beaufschlagbaren Element angeordnet sein kann. Auch dies bedeutet im Sinne der vorliegenden Erfindung, dass eine Reibfläche am Kupplungskolben vorgesehen bzw. bereitgestellt ist. Entsprechendes gilt auch für die am Gehäusedeckel bereitgestellte Gegen-Reibfläche.

Vorangehend sind verschiedene Ausgestaltungsformen von hydrodynamischen Kopplungseinrichtungen beschrieben worden, die insbesondere durch die Art und Weise der drehfesten Verbindung zwischen dem Kupplungskolben und der Gehäuseanordnung einen einfach herzustellenden, gleichwohl jedoch stabil wirkenden Aufbau bereitstellen. Es sei abschließend noch darauf hingewiesen, dass selbstverständlich bei derartigen hydrodynamischen Kopplungseinrichtungen die Fluidzufuhr und die Fluidabfuhr so wie aus dem Stand der Technik bekannt erfolgen kann. Beispielsweise kann eine Fluidzufuhr im Bereich zwischen dem Kupplungskolben und der Pumpenradschale erfolgen, eine Fluidabfuhr kann aus diesem Raumbereich und auch aus dem Raumbereich zwischen dem Gehäusedeckel und dem Kupplungskolben erfolgen, wobei dann beispielsweise in der Gehäusenabe von radial innen nach radial außen sich erstreckende Fluidkanäle vorgesehen sind oder in Verbindung mit dem Gehäusedeckel geschaffen werden, um den Fluid-

durchtritt zu ermöglichen. Die Reibbeläge der Lamelle oder der Lamellen können mit Belagsnuten versehen sein, welche auch im eingerückten Zustand der Überbrückungskupplungsanordnung einen Fluiddurchtritt ermöglichen. Ferner ist es möglich, im Kupplungskolben selbst mehrere Drosselöffnungen bereitzustellen, welche den angesprochenen Fluidaustausch ermöglichen.

Patentansprüche

1. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung (12), ein in der Gehäuseanordnung (12) bezüglich dieser um eine Drehachse (A) drehbar angeordnetes Turbinenrad (34), eine Überbrückungskupplungsanordnung (52), durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12) und dem Turbinenrad (34) herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (52) ein Kupplungselement (54) umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung (72) mit der Gehäuseanordnung (12) im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung (72) wenigstens ein elastisch verformbares Verbindungselement (74) umfasst, das mit der Gehäuseanordnung (12) einerseits und mit dem Kupplungselement (54) andererseits fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Verbindungselement (74) mit der Gehäuseanordnung (12) in einem Bereich zwischen einander zugewandten Flächen (80, 82) eines Gehäuseelements (24) und eines mit dem Gehäuseelement (24) fest verbundenen Gehäusenabenelements (50) verbunden ist.
2. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Verbindungselement (74) mit einer ersten axialen Seite an dem Gehäuseelement (24) anliegt, mit einer zweiten axialen Seite an dem Gehäusenabenelement (50) anliegt, und dass das Gehäuseelement (24) mit dem Verbindungselement und dem Gehäusenabenelement (50) durch Verschweißung, vorzugsweise wenigstens einer Laserschweißnaht (84), oder Vernietung verbunden ist.
3. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem wenigstens einen Verbindungselement (74) eine erste Umfangsmitnahmeanordnung (100) vorgesehen ist, dass an dem Gehäusenabenelement (50) oder/und dem Gehäuseelement (24) eine mit der ersten Umfangsmitnahmeanordnung (100) in Mitnahmeformschlussverbindung stehende zweite Umfangsmitnahmeanordnung (102) vorgesehen ist und dass das Gehäuseelement (24) mit dem Gehäusenabenelement (50) durch Verschweißung, vorzugsweise wenigstens eine Laserschweißnaht (84), oder Vernietung verbunden ist.
4. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Umfangsmitnahmeanordnung (100) in dem wenigstens einen Verbindungselement (74) wenigstens eine Durchgriffsaussparung (100) umfasst, in welche die vorzugsweise durch Umformung gebildete zweite Umfangsmitnahmeanordnung (102) eingreift, und dass das Gehäuseelement (24) mit dem Gehäusenabenelement (50) zumindest im Bereich der in die wenigstens eine Durchgriffsaussparung (100) eingreifenden zweiten Umfangsmitnahmeanordnung (102) verbunden ist.
5. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse-nabenelement (50) einen von dem Gehäuseelement (24) in axialem Abstand liegenden Flächenbereich (80) aufweist, und dass das wenigstens eine Verbindungselement (74) mit dem Gehäusenabenelement (50) im Bereich des Flächenbereichs (80) verbunden ist.

6. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (74) mit dem Gehäusenabenelement (50) durch Vernietung oder Verschweißung, vorzugsweise Laserschweißen, verbunden ist.

7. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung (12a), ein in der Gehäuseanordnung (12a) bezüglich dieser um eine Drehachse (A) drehbar angeordnetes Turbinenrad (34a), eine Überbrückungskupplungsanordnung (52a), durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12a) und dem Turbinenrad (34a) herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (52a) ein Kupplungselement (54a) umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung (72a) mit der Gehäuseanordnung (12a) im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung (74a) ein elastisch verformbares Verbindungselement (74a) umfasst, das mit der Gehäuseanordnung (12a) einerseits und mit dem Kupplungselement (54a) andererseits fest verbunden ist, wobei das Verbindungselement (74a) ringartig ausgebildet ist mit einem Ring-Körperbereich (86a), von welchem Verbindungsarmabschnitte (88a) ausgehen, die an dem Kupplungselement (54a) oder im Gehäuseelement (24a) festgelegt sind, wobei der Ring-Körperbereich (86a) an beiden radialen Seiten der Verbindungsarmabschnitte (88a) Körperbereichsabschnitte (116a, 118a) aufweist.

8. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsarmabschnitte (88a) sich ausgehend vom Ring-Körperbereich (86a) zu einer Umfangskreislinie tangential erstrecken.

9. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsarmabschnitte (88a) sich ausgehend von dem Ring-Körperbereich (86a) näherungsweise in Umfangsrichtung erstrecken.

10. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung (12b) bezüglich dieser um eine Drehachse (A) drehbar angeordnetes Turbinenrad (34b), eine Überbrückungskupplungsanordnung (52b), durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12b) und dem Turbinenrad (34b) herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (52b) ein Kupplungselement (54b) umfasst, das durch eine Verbindungsanordnung (72b) mit der Gehäuseanordnung (12b) im Wesentlichen drehfest, bezüglich dieser jedoch axial verlagerbar verbunden ist, wobei die Verbindungsanordnung (72b) wenigstens ein elastisch verformbares Verbindungselement (74b) umfasst, das mit der Gehäuseanordnung (12b) einerseits und mit dem Kupplungselement (54b) andererseits fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem Gehäuseelement (24b) der Gehäuseanordnung (12b) eine Ankoppelanordnung (28b) zur drehfesten Kopp-

lung der Gehäuseanordnung (12b) mit einem Antriebsorgan durch bereichsweise Umformung des Gehäuseelements (24b) verbunden ist, und dass das wenigstens eine Verbindungselement (74b) mit dem Gehäuseelement (24b) im Bereich wenigstens einer zur Verbindung des Gehäuseelements (24b) mit der Ankoppelanordnung (28b) gebildeten Umformung fest verbunden ist.

11. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Verbindungselement (74b) wenigstens eine Durchgriffsaussparung (112b) aufweist, durch welche das Gehäuseelement (24b) mit seiner Umformung hindurchgreift und das wenigstens eine Verbindungselement (74b) an seiner vom Gehäuseelement (24b) abgewandten Seite hintergreift.

12. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankoppelanordnung (28b) mit einem zur Verbindung derselben mit dem Gehäuseelement (24b) umgeformten Bereich (132b) eine im Bereich der Umformung des Gehäuseelements (24b) gebildete Hinterschneidung (134b) hintergreift.

13. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankoppelanordnung (28b) mit einem zur Verbindung derselben mit dem Gehäuseelement (24b) umgeformten Bereich (132b) in eine Durchgriffsaussparung (112b) des wenigstens einen Verbindungselements (74b) eingreift.

14. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Verbindungselement (74; 74a; 74b) wenigstens einen Verbindungsarmabschnitt (88; 88a) aufweist, in dessen Bereich es mit dem Kupplungselement (54; 54a; 54b) verbunden ist, vorzugsweise durch Vernietung.

15. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung (12c), ein in der Gehäuseanordnung (12c) bezüglich dieser um eine Drehachse (A) drehbar angeordnetes Turbinenrad (34c), eine Überbrückungskupplungsanordnung (54c), durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12c) und dem Turbinenrad (34c) herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (32c) ein Kupplungselement (54c) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass an der Gehäuseanordnung (12c) wenigstens ein elastisch verformbarer Reibflächenträger (74c) festgelegt ist, der mit einer Reibfläche (60c) einer Gegenreibfläche (66c) an der Gehäuseanordnung (12c) gegenüberliegt und durch das Kupplungselement (54c) in Richtung auf die Gegenreibfläche (62c) zu beaufschlagbar ist.

16. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Reibflächenträger (74c) in einem radial inneren Bereich mit der Gehäuseanordnung (12c) vorzugsweise durch Vernietung verbunden ist und in einem radial äußeren Bereich die Reibfläche (60c) trägt oder aufweist.

17. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Reibflächenträger (74c) in einem Bereich radial zwischen seiner Verbindung mit der Gehäuseanordnung (12c) und der Reibfläche (68c) wenigstens eine Fluiddurchtrittsöffnung (142c) aufweist.

18. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Reibflächenträger (74c) mit dem Kupplungselement (54c) axialfest oder/und drehfest verbunden ist. 5
19. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibflächenträger (74c) in seinem Bereich radial außerhalb der Reibfläche (68c) mit dem Kupplungselement (54c) verbunden ist. 10
20. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibflächenträger (74c) ringscheibenartig ausgebildet und vorzugsweise aus Blechmaterial hergestellt ist. 15
21. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler oder Fluidkupplung, umfassend eine Gehäuseanordnung (12d), ein in der Gehäuseanordnung (12d) bezüglich dieser um eine Drehachse (A) drehbar angeordnetes Turbinenrad (34d), eine Überbrückungskupplungsanordnung (52d), durch welche wahlweise eine Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12d) und dem Turbinenrad (34d) herstellbar ist, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (52d) ein Kupplungselement (54d) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Kupplungselement (54d) wenigstens ein elastisch verformbarer Gegen-Reibflächenträger (74d) festgelegt ist, der mit einer Gegen-Reibfläche (62d) einer Reibfläche (60d) an dem Kupplungselement (54d) gegenüberliegt und bei Beaufschlagung durch das Kupplungselement (54d) an der Gehäuseanordnung (12d) abstützbar ist. 20
22. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegen-Reibflächenträger (74d) an der Gehäuseanordnung (12d) drehfest gehalten ist. 25
23. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gegen-Reibflächenträger (74d) eine erste Mitnahmeanordnung (152d) vorgesehen ist, die in Umfangsmittnahmeverbindung mit einer zweiten Mitnahmeanordnung (154d) an der Gehäuseanordnung (12d) steht. 30
24. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegen-Reibflächenträger (74d) mit der Gehäuseanordnung (12d) radial außerhalb der Gegen-Reibfläche (62d) drehfest verbunden ist. 35
25. Elastisches Verbindungselement zur im Wesentlichen drehfesten und axial beweglichen Verbindung eines Kupplungselementes einer Überbrückungskupplungsanordnung mit einer Gehäuseanordnung einer hydrodynamischen Kopplungseinrichtung, umfassend einen ringartigen Körperbereich (86) und an dem ringartigen Körperbereich (86) nach radial außen und in Umfangsrichtung verlaufende, gekrümmte Verbindungsarmabschnitte (88). 40
26. Verbindungselement nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsarmabschnitte (88) von dem Körperbereich (86) ausgehend eine abnehmende Breite aufweisen. 45
27. Verbindungselement nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsarmabschnitte (88) vom Körperbereich (86) ausgehend eine abnehmende Krümmung aufweisen. 50

Fig. 1

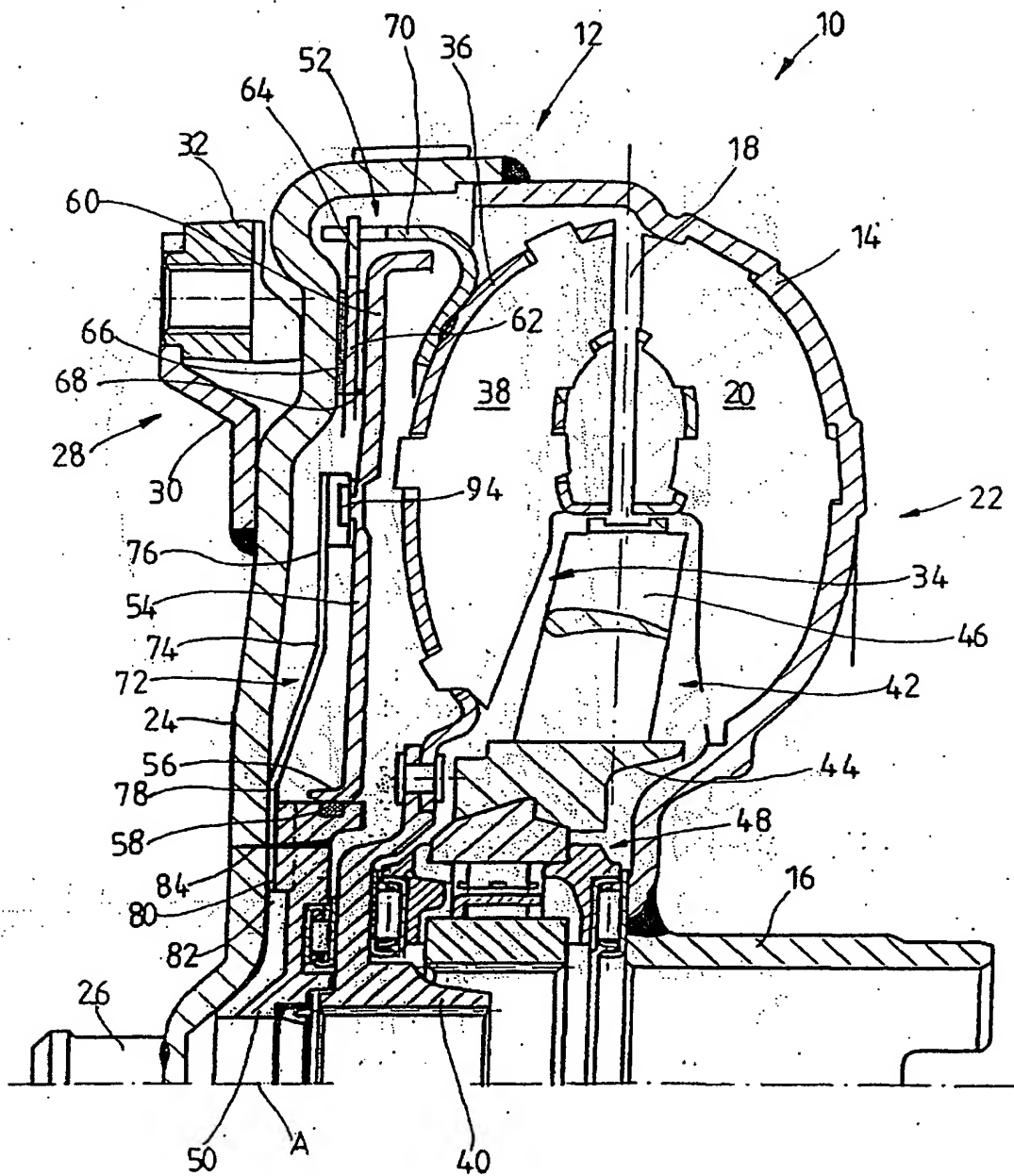


Fig. 2

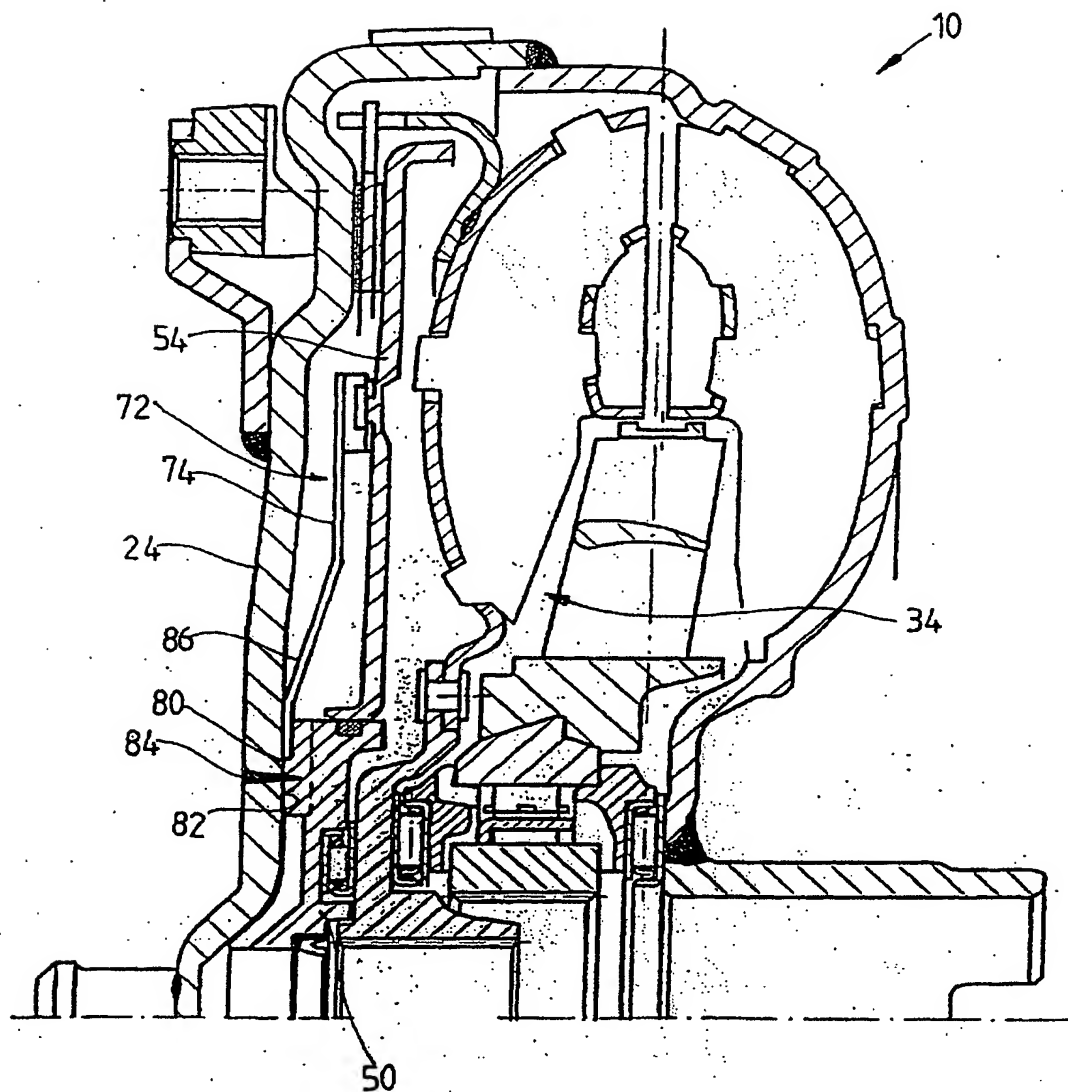


Fig. 3

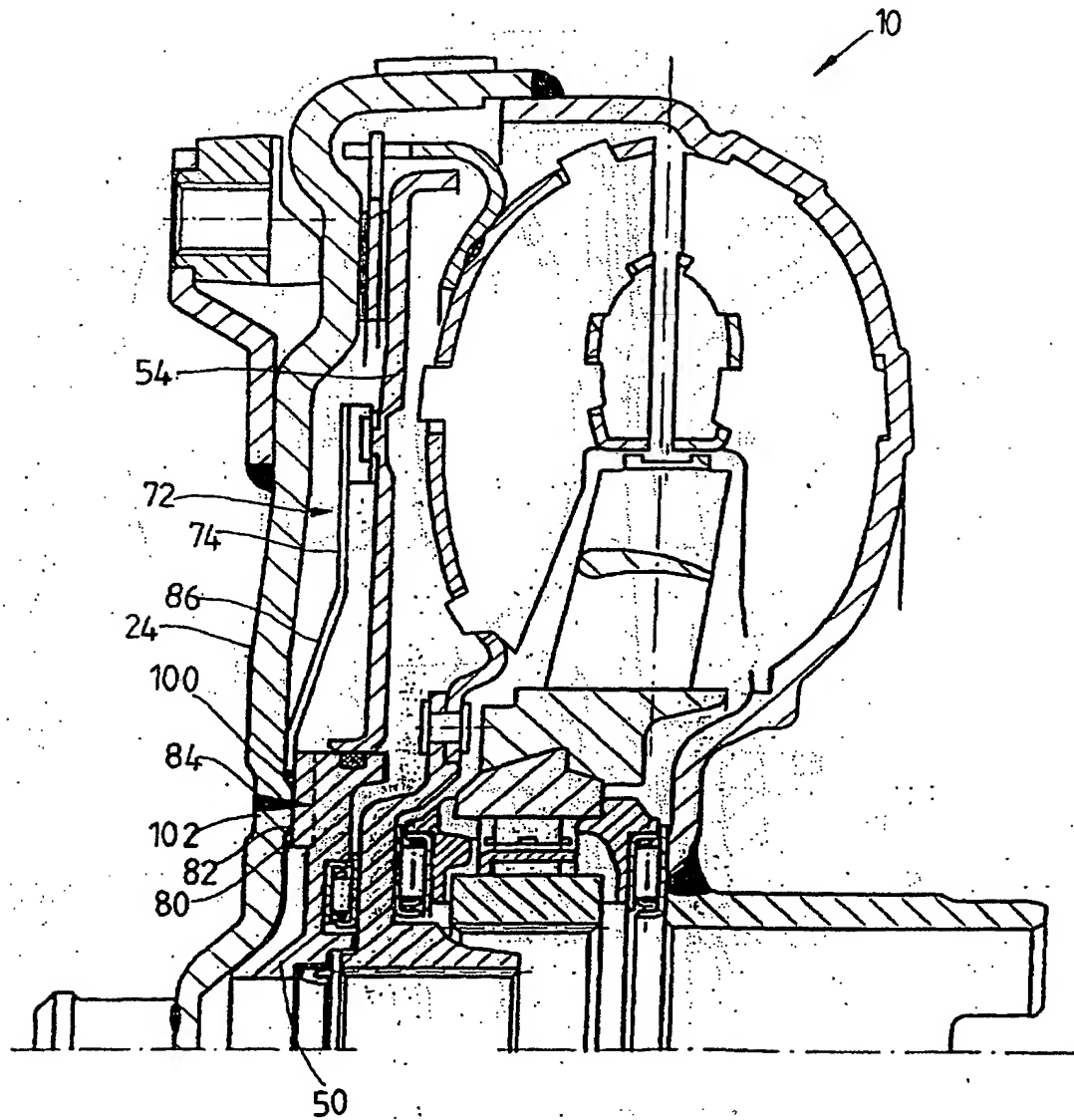


Fig. 4

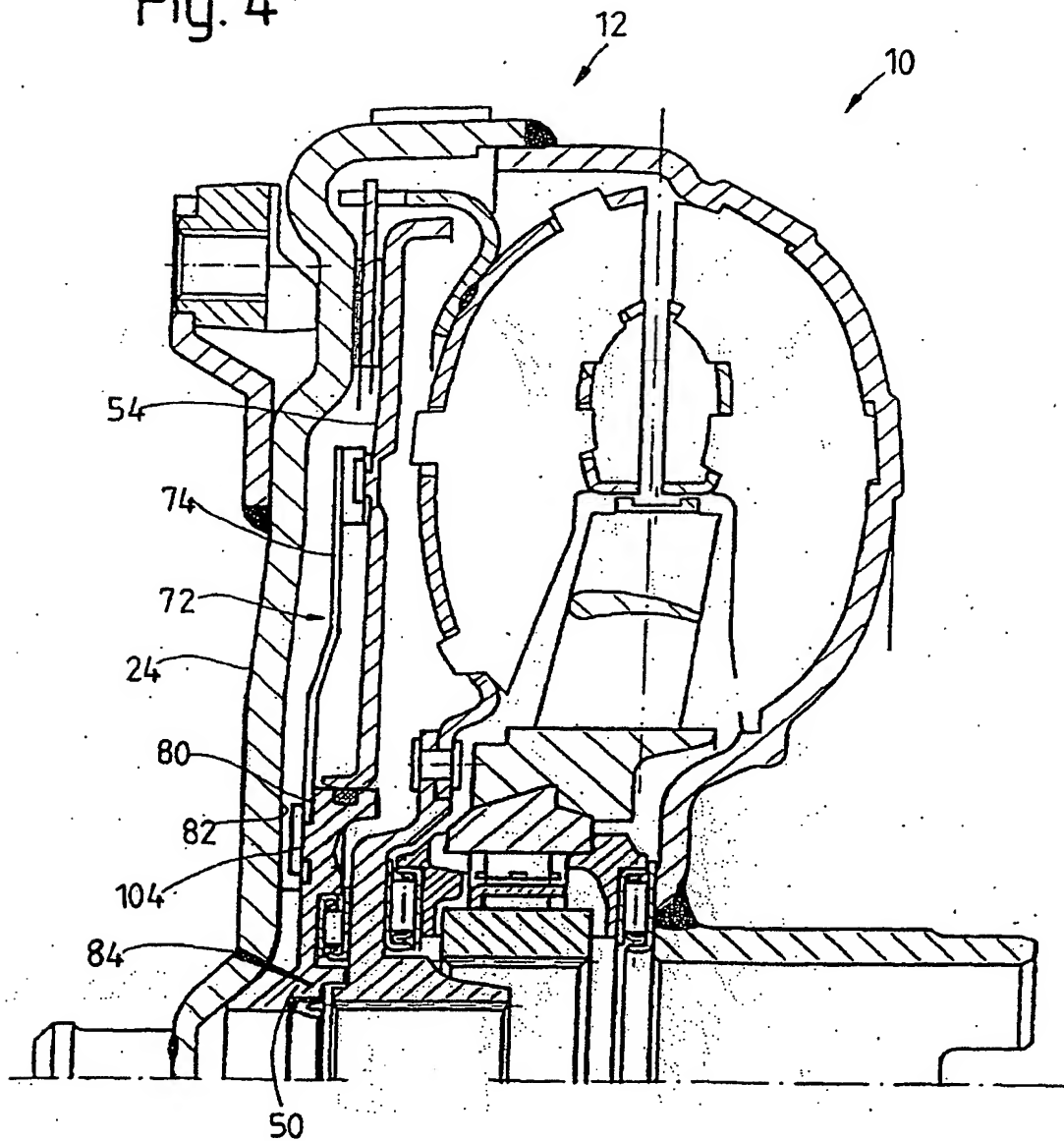


Fig 5

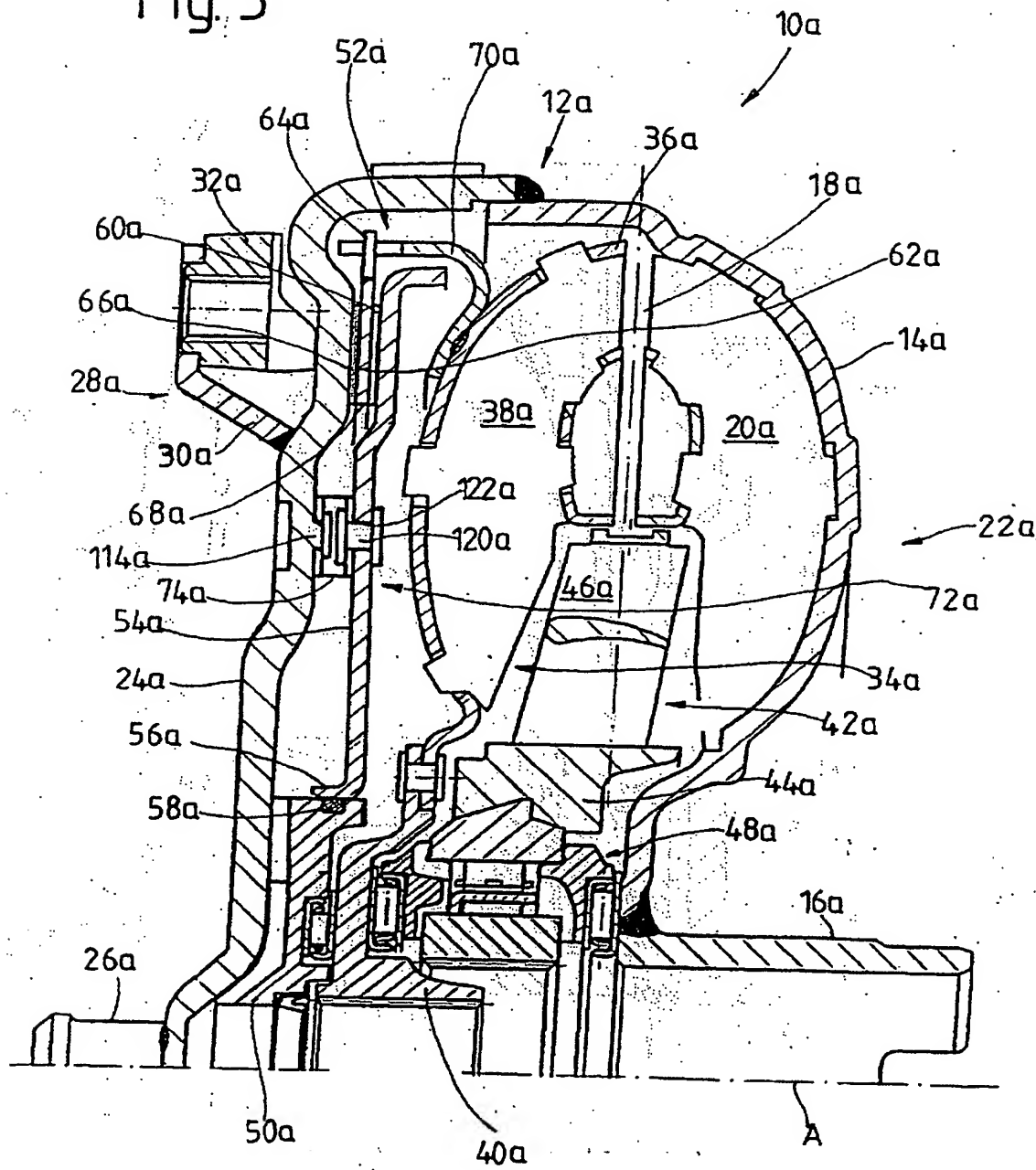


Fig. 6

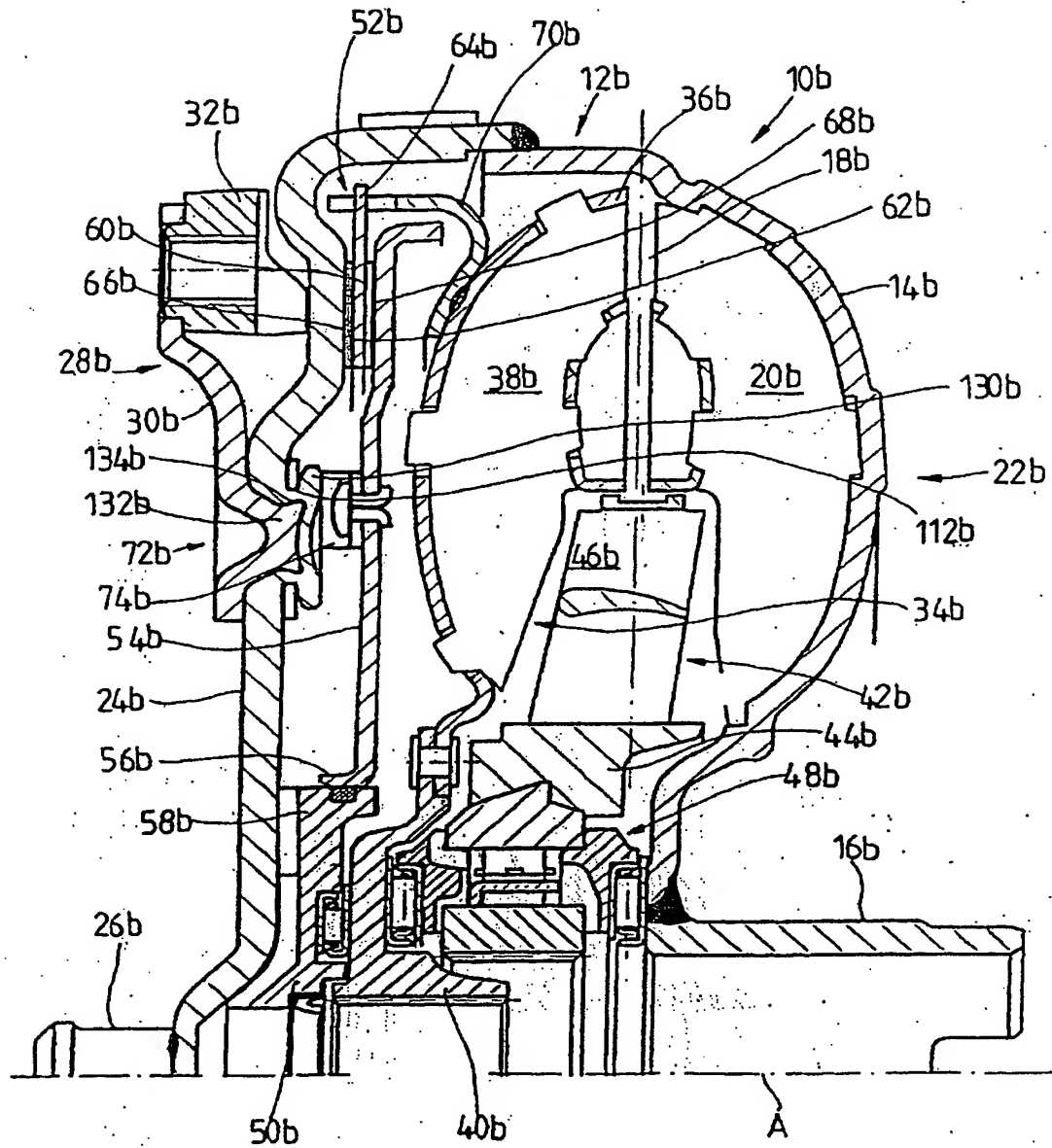
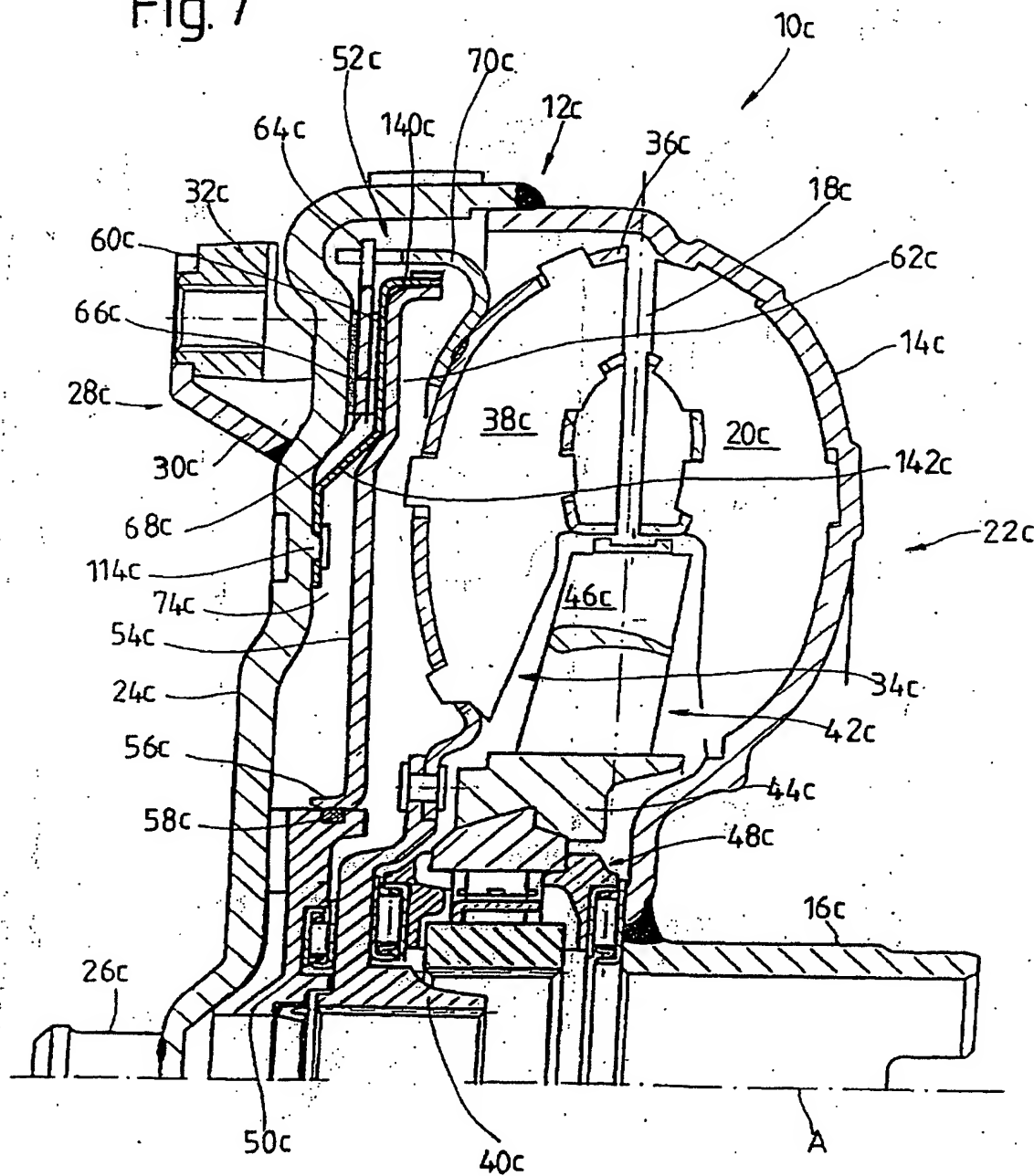


Fig. 7



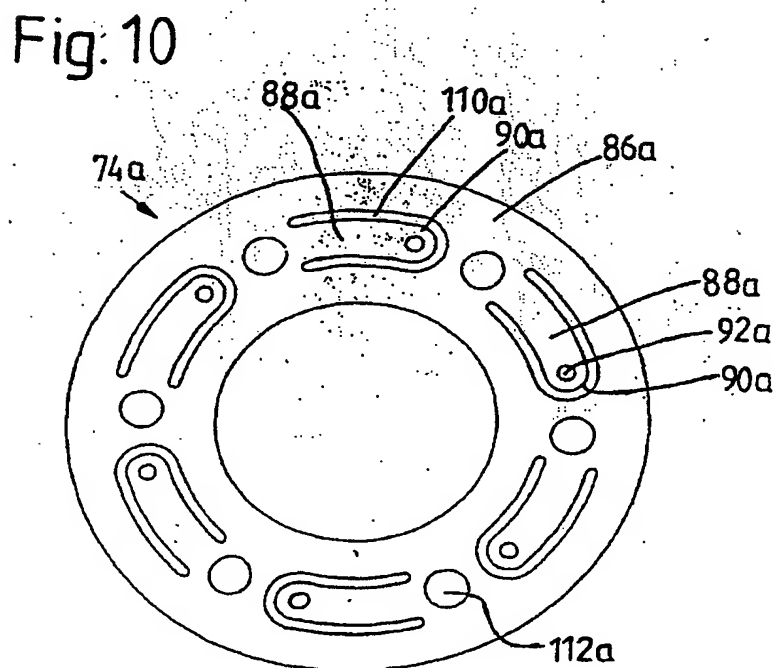
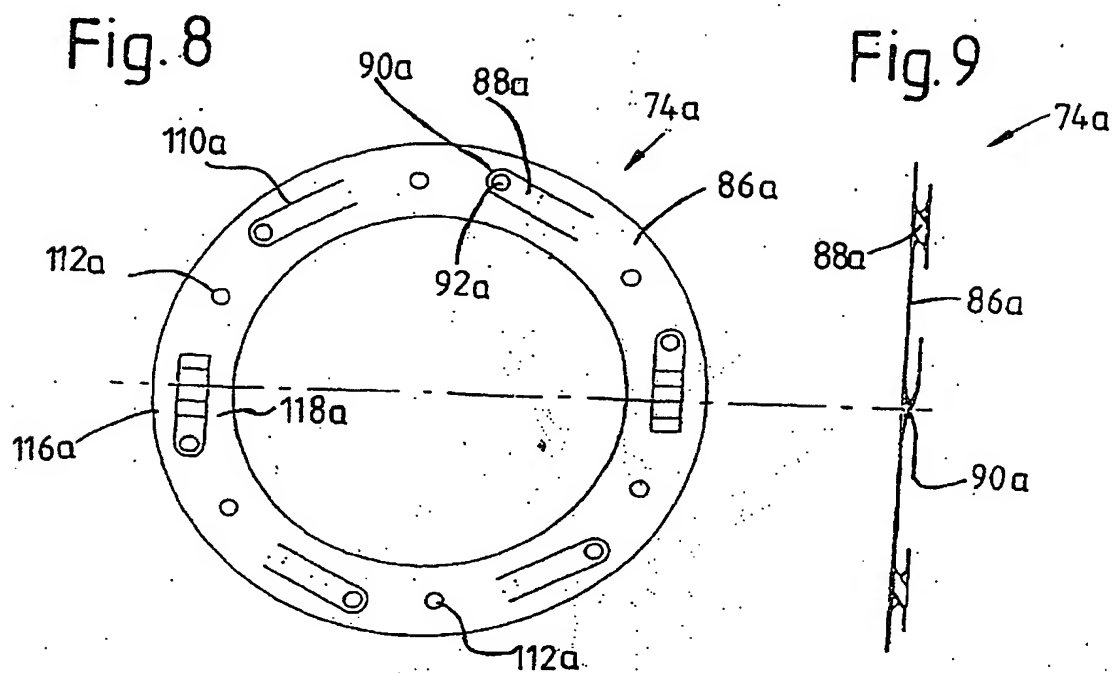


Fig. 11

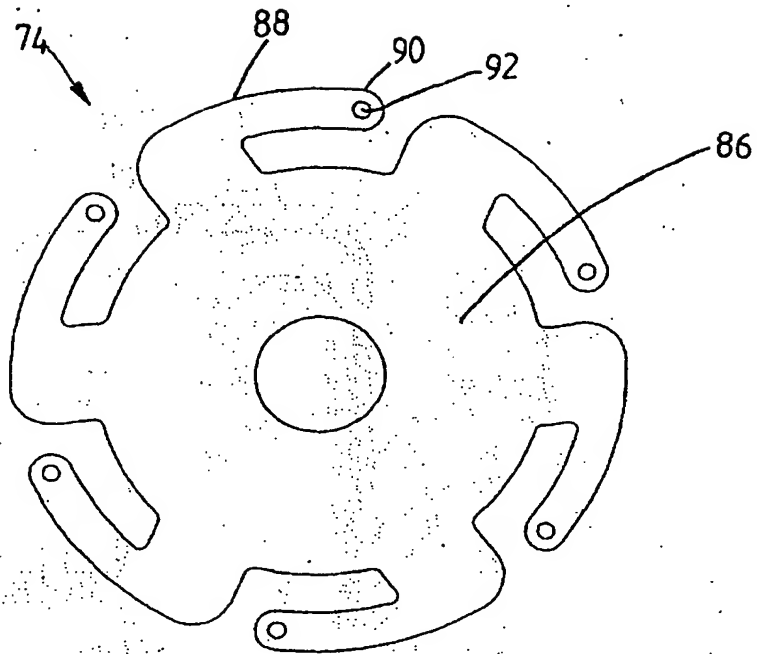


Fig. 12

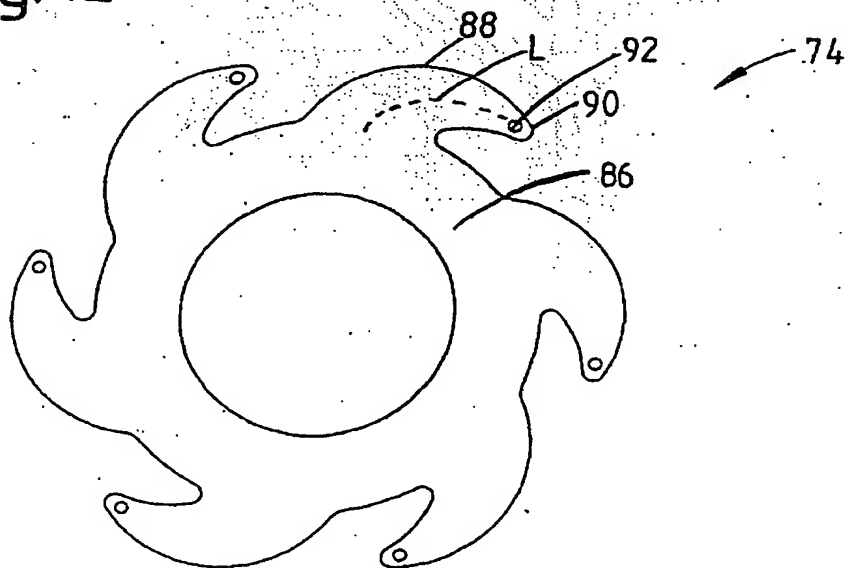


Fig. 13

